

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

BACK

3 / 3

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-053755

(43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

G11B 7/00

G11B 7/09

G11B 7/125

G11B 19/12

(21)Application number : 09-206656

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 31.07.1997

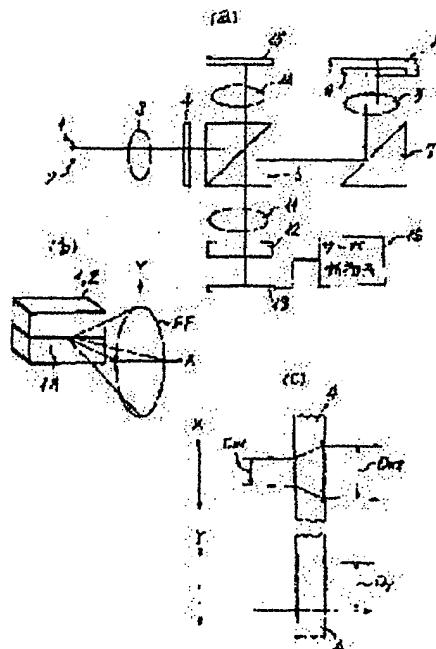
(72)Inventor : AKIYAMA HIROSHI  
TAKAHASHI YOSHITAKA

## (54) OPTICAL PICKUP DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a compact optical pickup device capable of performing recording/reproducing for two different kinds of optical recording media having different recording/reproducing wavelengths and performing good beam shaping.

**SOLUTION:** This optical pickup device comprises first and second light sources 1 and 2 having different emitted light wavelengths, a coupling lens 3 for coupling luminous fluxes from the light sources, an objective lens 8 for converting the coupled luminous fluxes on the optical recording surfaces of optical recording media 9 and 10, an optical path separation optical means 5 for separating returning lights reflected by the optical recording media from irradiation paths, detecting means 11, 12 and 13 for receiving the luminous fluxes and detecting the information of the reflected luminous fluxes and a control means 16 for performing focusing control and tracking control based on the detecting results of the detecting means. The device further comprises a beam shaping hologram element 4 for converting the elliptic intensity distributions of the luminous fluxes from the first and second light sources into intensity distributions close to circle, and the light source 1 is lit only when the optical recording medium 10 is used, and the light source 2 is lit only when the optical recording medium 9 is used.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-53755

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

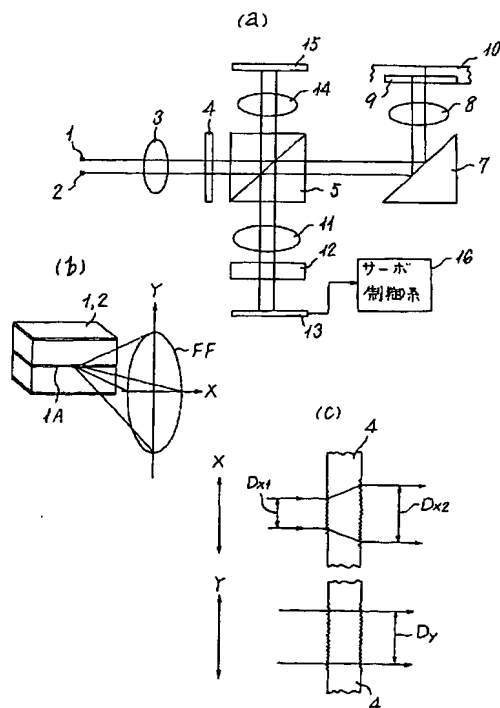
(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I		
G 1 1 B	7/135	G 1 1 B	7/135	A
	7/00		7/00	Q
	7/09		7/09	D
	7/125		7/125	B
19/12	5 0 1	19/12	5 0 1 N	
審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 13 頁)				
(21)出願番号	特願平9-206656			
(22)出願日	平成9年(1997)7月31日			
(71)出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号			
(72)発明者	秋山 洋 東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式 会社リコー内			
(72)発明者	高橋 義孝 東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式 会社リコー内			
(74)代理人	弁理士 樺山 亨 (外1名)			

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 記録再生波長の異なる 2 種の光記録媒体に対して記録再生を行うことができ、良好なビーム整形とコンパクト化の可能な光ピックアップ装置。

【解決手段】 発光波長の異なる第 1、第 2 の光源 1、2 と、各光源からの光束をカップリングするカップリングレンズ 3 と、カップリングされた各光束を光記録媒体 9、10 の光記録面に集光させる対物レンズ 8 と、光記録媒体により反射された戻り光束を照射光路から分離させる光路分離光学手段 5 と、該光束を受光して反射光束の情報を検出する検出手段 11、12、13 と、検出手段の検出結果に基づき、フォーカシング制御およびトラッキング制御を行う制御手段 16 と、第 1、第 2 の光源からの各光束に対し、その楕円強度分布をより円形に近い強度分布に変換するビーム整形用ホログラム素子 4 を有し、光源 1 は光記録媒体 10 のときにのみ光源 2 は光記録媒体 9 のときにのみ点灯される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】記録・再生の波長が互いに異なる第 1 種および第 2 種の光記録媒体の何れにも使用可能な光ピックアップ装置であって、互いに発光波長の異なる第 1 および第 2 の光源 LD と、これら第 1 および第 2 の光源 LD に共通に設けられ、各光源 LD からの光束をカップリングするカップリングレンズと、カップリングされた各光束を、光記録媒体の光記録面に光スポットとして集光させる、上記各光束に共通の対物レンズと、上記光記録媒体により反射され、上記対物レンズを介して戻り光束となった各光束を、上記光源 LD から対物レンズに至る照射光路から分離させる、上記各光束に共通の光路分離光学手段と、該光路分離光学手段により分離された各光束を受光して、反射光束の情報を検出する、上記各光束に共通の検出手段と、該検出手段の検出結果に基づき、フォーカシング制御およびトラッキング制御を行う制御手段と、上記第 1 および/または第 2 の光源 LD からの光束に対し、その楕円強度分布をより円形に近い強度分布に変換するビーム整形用ホログラム素子を有し、上記第 1 の光源 LD は、上記第 1 種の光記録媒体が用いられるときにのみ点灯され、第 2 の光源 LD は、上記第 2 種の光記録媒体が用いられるときにのみ点灯されることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】請求項 1 記載の光ピックアップ装置において、ビーム整形用ホログラム素子が、偏光性ホログラムであることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 3】請求項 1 または 2 記載の光ピックアップ装置において、第 1 および第 2 の光源 LD からの各光束に対し、所定の位相差を発生させる位相子を有することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 4】請求項 3 記載の光ピックアップ装置において、ビーム整形用ホログラム素子が偏光性ホログラムであり、該偏光性ホログラムが位相子と一体化されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 5】請求項 3 または 4 記載の光ピックアップ装置において、位相子は、一方の光源 LD からの光束に対して波長の半整数倍の位相差を生じさせ、他方の光源 LD からの光束に対して波長の整数倍の位相差を生じさせるものであることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 6】請求項 1 ～ 5 の任意の 1 に記載の光ピックアップ装置において、光路分離光学手段が光路分離用ホログラム素子であるこ

とを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 7】請求項 6 記載の光ピックアップ装置において、光路分離用ホログラム素子が偏光性ホログラムであることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 8】請求項 7 記載の光ピックアップ装置において、第 1 および第 2 の光源 LD からの各光束に対し、所定の位相差を発生させる位相子を複数有することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 9】請求項 8 記載の光ピックアップ装置において、ビーム整形用ホログラム素子と光路分離用ホログラム素子がともに、偏光性ホログラムであって、複数の位相子と、上記各偏光性ホログラムが一体化されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 10】請求項 3 または 4 または 5 または 8 または 9 記載の光ピックアップ装置において、位相子が、蒸着位相差膜であることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 11】請求項 1 ～ 10 の任意の 1 に記載の光ピックアップ装置において、第 1 および第 2 の光源 LD を同一キャン内に配備したことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 12】請求項 11 記載の光ピックアップ装置において、第 1 および第 2 の光源 LD を配備した同一キャン内に、検出手段の受光部が配備されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 13】請求項 1 ～ 12 の任意の 1 に記載の光ピックアップ装置において、カップリングレンズは、第 1 および第 2 の光源 LD からの光束をコリメートする機能を有し、ホログラム素子が、各光源 LD からの光束が平行光束となる部分に配備されることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 14】請求項 1 ～ 12 の任意の 1 に記載の光ピックアップ装置において、ホログラム素子が、第 1 および第 2 の光源 LD からカップリングレンズに至る光路上に配備されることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 15】請求項 14 記載の光ピックアップ装置において、第 1 および第 2 の光源 LD を同一キャン内に配備し、且つホログラム素子を上記キャンに一体化したことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 16】請求項 1 ～ 15 の任意の 1 に記載の光ピックアップ装置において、第 1 の光源 LD からの光束の光軸と、第 2 の光源 LD からの光束の光軸とを、各光束のファーストフィールドパターンの方向を揃えて、カップリングレンズに対して互いに

合致させる光軸合わせ光学手段を有することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 17】請求項 16 記載の光ピックアップ装置において、

第 1 および第 2 の光源 LD を同一キャン内に配備し、上記キャン内に光軸合わせ光学手段を配備したことを特徴とする光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近來、光ディスクに代表される光記録媒体は、記録容量の大容量化が強く要請されている。光記録媒体自体を大型化することなく記録容量を増大させるためには、情報の記録・再生に置ける光スポット径を小径化する必要がある。光スポット径は、光波長： $\lambda$  に比例するから、記録容量は光波長： $\lambda$  の 2 乗に逆比例することになる。このため、光ピックアップ装置に用いられる光源波長の短波長化が追求され、波長：785nm で記録・再生を行う従来の光ディスク（CD-R）に対して、光源波長：650nm で記録・再生を行う光ディスク（DVD）が実現している。

【0003】このような記録・再生の波長が互いに異なる異種の光記録媒体の何れにも使用可能な光ピックアップ装置として、発光波長の異なる 2 種の半導体レーザ（この明細書中において光源 LD と略記する）を光源として有する光ピックアップ装置が提案されている（特開平 6-259804 号公報）。

【0004】ところで、良く知られたように、光源 LD から放射される光束は発散性で、その発散角は一様でなく、ファーフールドパターンは楕円形状である。

【0005】光記録媒体上に集光させる光スポットは「円形状」であることが好ましく、光スポットが「楕円形状」になるほど、記録・再生能力が低下する傾向がある。円形状の光スポットを得るには、カップリングレンズで光源 LD からの光束をカップリングする際、ファーフールドパターンの長軸方向の一部を遮光して円形の光束断面を得るようにすればよいが、この方法では「光源からの光束の少なからざる部分が光記録媒体に対して遮断されてしまう」ので、記録・再生に供される光エネルギーの利用効率が悪い。光ピックアップ装置で光記録媒体に情報記録を行う場合には、情報再生の 10 倍以上の光エネルギーが必要であり、この目的のためには、光源 LD からの光束のより多くの部分を光スポット形成に取り込む必要がある。

【0006】その際、単にファーフールドパターンの長軸方向の光束縁部までを取り込んだのでは、光スポット形状が楕円形状になってしまうので、長軸方向の周辺部まで光束を取り込むとともに、取り込んだ光束の断面

形状を「円形状に近づけるためのビーム整形」が行われる。

【0007】ビーム整形を行う方法としては、2 つのビーム整形プリズムを対に組み合わせる方法や、シリンドリカルレンズを用いる方法が知られているが、これらを用いることにより光ピックアップ装置が大型化する問題がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、記録・再生波長の異なる 2 種の光記録媒体に対して記録・再生を行うことができ、良好なビーム整形を行うことができ、なおかつコンパクト化の可能な光ピックアップ装置の実現を課題としている。

【0009】この発明はまた、記録・再生波長の異なる 2 種の光記録媒体に対して記録・再生を行うことができ、良好なビーム整形を行うことができ、光利用効率が高く、なおかつコンパクト化の可能な光ピックアップ装置の実現を課題としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明の光ピックアップ装置は「記録・再生の波長が互いに異なる第 1 種および第 2 種の光記録媒体の何れにも使用可能な光ピックアップ装置」であって、第 1 および第 2 の光源 LD と、カップリングレンズと、対物レンズと、光路分離光学手段と、検出手段と、制御手段と、ビーム整形用ホログラム素子を有する。「第 1 および第 2 の光源 LD」は、互いに発光波長の異なる 2 つの半導体レーザである。「カップリングレンズ」は、第 1 および第 2 の光源 LD に共通に設けられ、各光源 LD からの光束をカップリングするレンズである。カップリング作用は、コリメート作用とすることもできるし、カップリング後の光束が弱い発散性の光束もしくは集束性の光束になるようにしてもよい。「対物レンズ」は、カップリングされた各光束を、光記録媒体の光記録面に光スポットとして集光させるレンズであって、上記各光束に共通に設けられる。「光路分離光学手段」は、光記録媒体により反射され、対物レンズを介して戻り光束となった各光束を、光源 LD から対物レンズに至る照射光路から分離させるための光学手段である。

【0011】「検出手段」は、光路分離光学手段により分離された各光束を受光して、反射光束の情報を検出する手段である。「反射光束の情報」は、光記録媒体に記録された情報に対する再生用の情報や、フォーカス誤差信号やトラック誤差信号等のサーボ制御用の情報である。「制御手段」は、検出手段の検出結果に基づき、フォーカシング制御およびトラッキング制御を行う手段であり、コンピュータや CPU あるいは制御回路として実現される。「ビーム整形用ホログラム素子」は、第 1 および/または第 2 の光源 LD からの光束に対し、その楕円強度分布をより円形に近い強度分布に変換するビーム

整形用の光学素子であり、ホログラムとして構成される。ビーム整形用ホログラム素子のビーム整形機能は、上記の如く、各光源LDからの光束に対して作用しても良いが、例えば、記録・再生の光エネルギーや光スポットの円形状性がより必要な方のレーザ光束（一般に短波長のレーザ光束）に就いてのみ、ビーム整形機能が作用するようにすることもできる。第1の光源LDは「第1種の光記録媒体が用いられるとき」にのみ点灯され、第2の光源LDは「第2種の光記録媒体が用いられるとき」にのみ点灯される。

【0012】上記の如く、この発明の光ピックアップ装置は、第1および第2の光源LDに対し「共通の光学系」が用いられる。このように、共通の光学系に対して、2つの光源LDを用い、光記録媒体が第1種のものか第2種のものかに応じて、光源LDを選択的に点灯させるので、各光源LDごとに別個の光学系を設ける場合に比して、光ピックアップ装置をコンパクトに構成することができる。また、ビーム整形用ホログラム素子は、ビーム整形用プリズム対を用いる場合や、シリンドリカルレンズを用いる場合に比してコンパクトであり、また、取付け精度も緩やかである。

【0013】請求項1記載の光ピックアップ装置において、ビーム整形用ホログラム素子として「偏光性ホログラム」を用いることができる。「偏光性ホログラム」は、偏光性回折格子として知られ「格子溝に入射する光の偏光状態により、透過あるいは回折を生じる回折素子」である。このような偏光性ホログラムは、雑誌：Optics 1991年 3月号の第86頁以下の「偏光性ホログラム光学素子」に記載された「材料にLiNbO<sub>3</sub>を用いたもの」や、雑誌：光学 第20巻第8号（1991年8月）の500（36）頁以下の「光磁気ヘッド用高密度デュアルグレーティング」に記載された「波長の1/2程度の狭いピッチで溝の深い回折格子」等を利用できる。

【0014】請求項1または2記載の光ピックアップ装置は、第1および第2の光源LDからの各光束に対し、所定の位相差を発生させる「位相子」を有することができる（請求項3）。この場合、ビーム整形用ホログラム素子を偏光性ホログラムとし、該偏光性ホログラムを位相子と一体化することができる（請求項4）。

【0015】上記位相子として、一方の光源LDからの光束に対して「波長の半整数倍（半波長の奇数倍）」の位相差を生じさせ、他方の光源LDからの光束に対して「波長の整数倍」の位相差を生じさせるものを用いることができる（請求項5）。この位相子は、一方の光源LDからの光束に対しては所謂「 $\lambda/2$ 板」、他方の光源LDからの光束に対しては所謂「 $\lambda$ 板」として作用するから、一方の光束のみの偏光方向を90度旋回させる光学機能を持つ。

【0016】上記請求項1～5の任意の1に記載の光ピ

ックアップ装置において、光路分離光学手段を「光路分離用ホログラム素子」とすることができ（請求項6）、この光路分離用ホログラム素子も「偏光性ホログラム」として構成することができる（請求項7）。この場合、第1および第2の光源LDからの各光束に対し、所定の位相差を発生させる位相子を複数有することができる（請求項8）。例えば、位相子の一つを前述の「一方の光源LDからの光束に対して波長の半整数倍の位相差を生じさせ、他方の光源LDからの光束に対して波長の整数倍の位相差を生じさせるもの」とし、別の位相子を「各光源LDからの光束に対して、 $1/4$ 波長分の位相差を与えるもの（所謂「 $\lambda/4$ 板」）」とすることができる。ビーム整形用ホログラム素子と光路分離用ホログラム素子とともに「偏光性ホログラム」とする場合、複数の位相子と各偏光性ホログラムを一体化することができる（請求項9）。

【0017】上記請求項3または4または5または8または9記載の光ピックアップ装置において、位相子（複数の位相子を用いる場合には、そのうちの1以上）を「蒸着位相差膜」として構成することができる（請求項10）。

【0018】上記請求項1～10の任意の1に記載の光ピックアップ装置は「第1および第2の光源LDを同一キャン内に配備する」ことができる（請求項11）、この場合、第1、第2の光源LDを配備した同一キャン内に「検出手段の受光部」を配備することができる（請求項12）。

【0019】請求項1～12の任意の1に記載の光ピックアップ装置において、カップリングレンズのカップリング作用を「コリメート作用」とする場合、ホログラム素子（ビーム整形用ホログラム素子および/または光路分離用ホログラム素子）を、「各光源LDからの光束が平行光束となる部分」に配備することができ（請求項13）、あるいは、上記ホログラム素子を「第1および第2の光源LDからカップリングレンズに至る光路上」に配備することもできる（請求項14）。この請求項14記載の光ピックアップ装置においては、第1および第2の光源LDを同一キャン内に配備し、且つホログラム素子を上記キャンに一体化することができる（請求項15）。

【0020】上記請求項1～15の任意の1に記載の光ピックアップ装置は、光軸合わせ光学手段を有することができる（請求項16）。「光軸合わせ光学手段」は、第1の光源LDからの光束の光軸と、第2の光源LDからの光束の光軸とを、各光束のファースフィールドパターンの方向を揃えてカップリングレンズに対して互いに合致させる光学手段である。「各光束のファースフィールドパターンの方向を揃え」とは、各光束のファースフィールドパターンの長軸方向同士が合致するようにすることを意味する。この請求項16記載の光ピックアップ装置

においても、第1および第2の光源LDを同一キャン内に配備し、上記キャン内に光軸合わせ光学手段を配備することができる（請求項17）。勿論、この場合にも、検出手段の受光部を上記キャン内に配備することができる。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】図1（a）において、符号1は第1の光源LD、符号2は第2の光源LDを示している。説明の具体性のため、光源LD1は発光波長：785nmの半導体レーザで、光源LD2は発光波長：650nmの半導体レーザであるとする。半導体レーザには「レーザ個体ごとの波長ばらつき」や「温度による波長変化」があるので、実際の発光波長は、上記波長を略中心値とする±20nm程度の波長範囲のものとなる。

【0022】符号9は第2種の光記録媒体としての、基板厚さ：0.6mmの「大容量の光ディスク」を示し、符号10は第1種の光記録媒体としての、基板厚さ：1.2mmの「低容量の光ディスク」を示している。これらは本来「別体」であり、別個に用いられるが、説明の都合上一つにまとめて描いてある。

【0023】第1種の光記録媒体である低容量の光ディスク10に対して、記録または再生（あるいは消去）が行われるときは光源LD1が点灯される。光源LD1からのレーザ光束はカップリングレンズ3、ビーム整形用ホログラム素子4、ビームスプリッタ5を透過し、偏向プリズム7に反射されて対物レンズ8に入射し、対物レンズ8の作用により集光光束となり、光ディスク10の基板を透過し、記録面に光スポットとして集光する。記録面で反射された光は対物レンズ8を透過して「戻り光束」となり、偏向プリズム7に反射されてビームスプリッタ5により反射され、集光レンズ11とシリンダレンズ12とを透過し、受光手段13に入射する。

【0024】第2種の光記録媒体である大容量の光ディスク9に対して記録または再生（あるいは消去）が行われるときは、光源LD2が点灯され、放射されたレーザ光束はカップリングレンズ3、ビーム整形用ホログラム素子4を透過し、ビームスプリッタ5、偏向プリズム7に反射され、対物レンズ8を介して光ディスク9の基板を透過し、記録面に光スポットとして集光する。記録面で反射された光は、対物レンズ8を透過して「戻り光束」となり、偏向プリズム7およびビームスプリッタ5により相次いで反射され、集光レンズ11とシリンダレンズ12を介して受光手段13に入射する。

【0025】光ディスク10が用いられるときも、光ディスク9が用いられるときも、戻り光束はビームスプリッタ5により反射されると集光レンズ11により集束され、さらにシリンダレンズ12により非点収差を与えられ、受光手段13に入射する。受光手段13では、公知の「非点収差法」によるフォーカス誤差信号と「位相差法」によるトラック誤差信号とが発生し、サー

ボ制御系（マイクロコンピュータやCPU等）16はこれら信号に基づき、フォーカシング制御とトラッキング制御を行う。受光手段13は「再生信号」も出力する。即ち、ビームスプリッタ5は、光源LD1、2からの各光束に共通の「光路分離光学手段」を構成し、集光レンズ11とシリンダレンズ12と受光部13とは上記各光束に共通の「検出手段」を構成し、サーボ制御系16は「制御手段」を構成する。なお、集光レンズ11とシリンダレンズ12とに代えて「片面が凸の球面で、他方の面が凸のシリンダ面であるような単一のレンズ」を用いることもできる。また、フォーカシング制御は、上記非点収差法に代えて公知のナイフエッジ法等の他の方式でもよく、トラッキング制御も、プッシュプル法等、公知の適宜の方法を利用でき、これらフォーカシング制御やトラッキング制御の具体的方法に応じて「検出手段」を適宜に構成できる。

【0026】図1（a）において、光源LD1、2からの光束は、光ディスクへ向かう途上でビームスプリッタ5により反射され、集光レンズ14により受光手段15に集光される。受光手段15は「出力モニタ」用で、受光手段15の出力に基づき光源LDの出力制御が行われる。光源LD1、2の出力制御を、これら光源LDの「後方出力」をモニタしながら行う場合には、集光レンズ14と受光手段15とは不用である。しかし、図1（a）のように集光レンズ14と受光手段15とを用いて出力制御を行うようにすれば、戻り光束（図1（a）の光学配置では、戻り光束の一部が光源LD1、2に戻る）に影響されずに良好な出力制御を行うことができる。なお、図1（a）においては図の繁雑を避けるため、レンズによる屈折による光線の屈曲等を見捨て、各光源LDからの光を直線として描いた。また、カップリングレンズ3のカップリング作用は、光源LD1、2からの各光束に対して「コリメート作用」である。

【0027】図1（b）に示すように、光源LD1、2から放射されるレーザ光束は「発散光束」であるが、活性層1Aに平行な方向をX方向、活性層1Aに直交する方向をY方向とすると、周知の如く、放射レーザ光束のファースフィールドパターンFFは「楕円形状」で、その長手方向はY方向に平行になる。一方、光源LD1、2から放射されるレーザ光束の「偏光方向」はレーザ光束中における電場の振動方向であり、この振動方向はX方向に平行な場合と、Y方向に平行な場合とがある。一般に知られた半導体レーザでは「偏光方向はX軸に平行」であり、これは電場の振動方向が活性層1Aに平行であることから「TE発光モード」と呼ばれている。一方「偏光方向がY方向に平行な場合」は、レーザ光束中の磁場の振動方向が活性層1Aと平行になるので「TM発光モード」と呼ばれている。TM方向モードで発光する半導体レーザ光源は、現在、発光波長：635nmのものが知られている。

【0028】さて、図1(a)の実施の形態におけるビーム整形用ホログラム素子4は、以下の如き、光学作用を有する。光源LD1, 2から放射される光束のファーフールドパターンの長軸方向を図1(b)に示すようにY方向、短軸方向をX方向とすると、光源LD1, 2から放射された発散性の光束は、カップリングレンズ3によりカップリングされると、平行光束になる。カップリングレンズ3は、光源LD1, 2からの光束の、実質的に全てをカップリングし、従って、カップリングされた光束は、その強度分布が「ファーフールドパターンに応じた楕円形状」になる。従って、この楕円形状の長手方向はY方向に合致し、短軸方向はX軸方向に合致する。平行光束化された光束は、ビーム整形用ホログラム素子3に入射する。図1(c)に示すように、ビーム整形用ホログラム素子3は「Y方向に関しては入射平行光束をそのまま透過」させる。従って、ビーム整形用ホログラム3の前後で、ある強度を示す光束径： $D_y$ はY方向においては変化しない。一方、X方向に関しては、ビーム整形ホログラム4は、ある強度を示す光束径を、入射時の光束径： $D_{x1}$ から射出時の光束径： $D_{x2}$ へ拡大させる機能を有する。半導体レーザから放射されるレーザ光束の、最小発散角：最大発散角は1：2～1：4程度で光源LDの種類に応じて定まる。従って、カップリングレンズ3によりカップリングされた平行光束における光束断面の楕円形状（長軸径：短軸径）は、光源LD1と光源LD2とで必ずしも同じでない。そこで、ビーム整形用ホログラム素子4の作用は、光源LD1, 2からの各光束に対し、上記光束径： $D_y$ と $D_{x2}$ とが「略等しくなるように」設定される。即ち、ビーム整形用ホログラム素子3は「第1および第2の光源LD1, 2からの各光束に対し、その楕円強度分布をより円形に近い強度分布に変換する」ビーム整形機能を有する。このビーム整形機能により、ビーム整形用ホログラム素子4を透過した各光束は強度分布が「略円形状」となるから、光ディスクの記録面に略円形状の光スポットとして集光させることができ、高い記録再生能力を実現することができる。ビーム整形用ホログラム素子4は、その設置が、プリズム対やシリンドリカルレンズといった従来の「ビーム整形用光学素子」を用いる場合に比して設置スペースを取らず、設置態位の調整も容易であり、これを用いることにより、光ピックアップ装置のコンパクト化が可能になる。なお、光源LD1, 2の発光波長が異なることにより、カップリングレンズ3の色収差の影響が考えられるが、実用上の問題と成るほどの影響ではない。所望により、カップリングレンズ3を、アッペ数の異なる2枚のレンズの「接合レンズ」として構成することにより色収差を補正することも可能である。

【0029】図1(a)に実施の形態を示した光ピックアップ装置は「記録・再生の波長が互いに異なる第1種および第2種の光記録媒体10, 9の何れにも使用可能

な光ピックアップ装置であって、互いに発光波長の異なる第1および第2の光源LD1, 2と、これら第1および第2の光源LD1, 2に共通に設けられ、各光源LDからの光束をカップリングするカップリングレンズ3と、カップリングされた各光束を、光記録媒体9, 10の光記録面に光スポットとして集光させる、上記各光束に共通の対物レンズ8と、光記録媒体9, 10により反射され、対物レンズ8を介して戻り光束となった各光束を光源LD1, 2から対物レンズ8に至る照射光路から分離させる、各光束に共通の光路分離光学手段5と、光路分離光学手段5により分離された各光束を受光して反射光束の情報を検出する、各光束に共通の検出手段11, 12, 13と、該検出手段の検出結果に基づきフォーカシング制御およびトラッキング制御を行う制御手段16と、第1および第2の光源LDからの各光束に対し、その楕円強度分布をより円形に近い強度分布に変換するビーム整形用ホログラム素子4を有し、第1の光源LD1は、第1種の光記録媒体10が用いられるときにのみ点灯され、第2の光源LD2は、第2種の光記録媒体9が用いられるときにのみ点灯される光ピックアップ装置」である（請求項1）。

【0030】図1(a)に示した実施の形態においては、光路分離光学手段としてビームスプリッタ5を用いたので、光の利用効率は必ずしも高いと言えない。図2は、光利用効率を高めた実施の形態を示している。繁雑を避けるため、混同の虞れがないと思われるものに就いては図1における同一の符号を付した。図1(a)の実施の形態と異なる点は、光路分離光学手段として偏光ビームスプリッタ5Aと位相子6が用いられている点である。光源LD1または2から放射されたレーザ光束はカップリングレンズ3により平行光束に変換され、ビーム整形用ホログラム素子4により「ビーム整形」されて偏光ビームスプリッタ5Aに入射する。光源LD1, 2は「発光モードが同じもの」であり、放射されるレーザ光束の偏光方向は図面に平行な面内にある。この偏光方向は偏光ビームスプリッタ5Aの偏光分離膜に対してはP偏光であり、従って、光源側からのレーザ光束は偏光ビームスプリッタ5Aを透過する。偏光ビームスプリッタ5Aを透過した光束は位相子6を透過し、その際、偏光状態を直線偏光状態から円偏光状態に変換される。そして、光束は偏向プリズム7により偏向され、対物レンズ8の集束作用により光ディスク9（光源LD2が点灯される時）または光ディスク10（光源LD1が点灯される時）の記録面に光スポットとして集光する。記録面による反射光束は対物レンズ8を透過して「戻り光束」となり、偏向プリズム7により反射され、位相子6を透過することにより、往路とは直交する方向の直線偏光状態に戻されて偏光ビームスプリッタ5Aに入射する。この時の偏光方向は偏光分離膜に対してS偏光であるので、光束は偏光ビームスプリッタ5Aにより反射さ

れ、集光レンズ11、シリンドリカルレンズ12を介して受光部13に入射する。

【0031】このような構成にすると、偏光ビームスプリッタ5AはP偏光の実質100%を透過させ、S偏光の実質100%を反射するので光の利用効率は高い。特に、ビーム整形用ホログラム素子4によりビーム整形を行い、光源LDからの光束の実質的に全てを記録・再生・消去に利用できるので、光の利用効率は極めて高くなる。この場合、偏光ビームスプリッタ5Aによつてはモニタ用の光束を分離できないので、各光源LDに対する出力制御は後方出力をモニタしながら行うことになる。

【0032】位相子6は、光源LD1、2からの互いに波長の異なる光束のいずれに対しても1/4波長板（所謂「 $\lambda/4$ 板」）として作用するが、このような位相子は以下のようにして、実現できる。位相子6を構成する「複屈折性材料」における常光線と異常光線に対する屈折率を、波長： $\lambda_1$ （説明中の例では785nm）に対して： $N_{01}$ 、 $N_{E1}$ 、波長： $\lambda_2$ （説明中の例では650nm）に対して： $N_{02}$ 、 $N_{E2}$ とし、複屈折性材料の機械的な厚さをdとすれば、波長： $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ に対し、複屈折性材料を透過したときの常光線と異常光線の位相差： $\delta(\lambda_1)$ 、 $\delta(\lambda_2)$ は、

$$\delta(\lambda_1) = (2\pi/\lambda_1)(N_{01} - N_{E1})d, \quad \delta(\lambda_2) = (2\pi/\lambda_2)(N_{02} - N_{E2})d$$

であるから、上記複屈折性材料の層が、各波長の光に対して $\lambda/4$ 板として作用するためには、n、Nを自然数として、

$$\delta(\lambda_1) = (2n+1)\delta(\lambda_2) = (2N+1)(\pi/2)$$

が満足されるように、上記厚さ：dを決定すればよい。複屈折性材料としては水晶、ニオブ酸リチウム（LiNbO<sub>3</sub>）等を利用できるが、フッ化マグネシウム（MgF<sub>2</sub>）等を材料として「蒸着位相差膜」として形成することができる（請求項10）。従つて、図2に実施の形態を示す光ピックアップ装置は、第1および第2の光源LD1、2からの各光束に対し、所定の位相差（1/4波長分の位相差）を発生させる位相子6を有する（請求項3）。

【0033】図2の実施の形態においては、光源LD1、2は、同じ発光モードのものが用いられている。2つの光源LD1、2は、互いに異なる発光モードのものをを用いることもできる。図3に示す実施の形態は、このような場合の例である。光源LD1としては、発光波長：785nmのTE発光モードのものが用いられ、光源LD2としては、発光波長：635nmのTM発光モードのものが用いられている。この場合、大容量光ディスク10は波長：635nmに応じたものとなることは言うまでもない。

【0034】TE発光モードとTM発光モードとでは、ファーフールドパターンの長軸方向に対する偏光方向が異なる。即ち、図1（b）に即して説明したように、

ファーフールドパターンFFの長軸方向をY方向としたとき、偏光方向は、TE発光モードではX方向、TM発光モードではY方向である。従つて、ファーフールドパターンの長軸方向を、例えば、図3で図面に直交する方向に向ければ、TM発光モードで発光する発光LD2からのレーザ光束は、偏光ビームスプリッタ5Aの偏光分離膜に対してS偏光となるので、偏光ビームスプリッタ5Aに入射する以前に、光源LD2からの光束の偏光方向を90度回転させる必要がある。図3の実施の形態においてこれを行うのは、ビーム整形用ホログラム素子4に一体化された位相子6Bである。位相子6Bは、光源LD1からの光束に対しては「波長の整数倍の位相差」を生じさせ、光源LD2からの光束に対しては「波長の半整数倍の位相差」を生じさせる。このような光学作用により、位相子6Bを透過するとき、光源LD2からの光束のみが、偏光方向を90度回転されて、偏光ビームスプリッタ5Aを透過できるようになる。ビーム整形用ホログラム4以降の作用は、図2の実施の形態の場合と同様である。

【0035】即ち、図3に実施の形態を示す光ピックアップ装置は、第1および第2の光源LD1、2からの各光束に対し、所定の位相差を発生させる2つの位相子6、6Bを有するものであり（請求項4、8）、位相子6Bは、一方の光源LDからの光束に対して波長の半整数倍の位相差を生じさせ、他方の光源LDからの光束に対して波長の整数倍の位相差を生じさせるものである（請求項5）。

【0036】また、図1、図2、図3に即して説明した実施の各形態において用いられているビーム整形用ホログラム素子4は、通常のホログラム素子でも良いが、これを前述の「偏光性ホログラム」としてもよい。上記実施の各形態において、このようにしたものは請求項2記載の発明の実施の形態となる。また、図3に示す実施の形態で、ビーム整形用ホログラム素子4を偏光性ホログラムとしたものは、請求項4記載の発明の実施の形態となる。

【0037】図3の実施の形態における位相子6Bは、光源LD1からの光束に対しては偏光方向を保ったまま透過させ、光源LD2からの光束に対しては「 $\lambda/2$ 板」として作用する。このような位相子は以下のようにして、実現できる。位相子6Bを構成する「複屈折性材料」における常光線と異常光線に対する屈折率を、波長： $\lambda_1$ （説明中の例では785nm）に対して： $N_{01}$ 、 $N_{E1}$ 、波長： $\lambda_2$ （説明中の例では635nm）に対して： $N_{02}$ 、 $N_{E2}$ とし、複屈折性材料の機械的な厚さをdとすれば、波長： $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ に対し、複屈折性材料を透過したときの常光線と異常光線の位相差： $\delta(\lambda_1)$ 、 $\delta(\lambda_2)$ は、

$$\delta(\lambda_1) = (2\pi/\lambda_1)(N_{01} - N_{E1})d, \quad \delta(\lambda_2) = (2\pi/\lambda_2)(N_{02} - N_{E2})d$$



であるから、上記複屈折性材料の層が波長：785nmの光に対して「λ板」として作用し、波長：635nmの光に対して「λ／2板」として作用する条件は、n、Nを自然数として、

$$\delta(\lambda_1) = 2N\pi, \quad \delta(\lambda_2) = (2n+1)\pi$$

を満足するように厚さ「d」を設定すればよい。複屈折性材料としては水晶、ニオブ酸リチウム(LiNbO<sub>3</sub>)等を用いることができ、また前記フッ化マグネシウムを複屈折性材料として「蒸着位相差膜」として形成することができ(請求項10)。図3における位相子6Bはこのような例になっている。なお、図3に示す実施の形態において、位相子6Bの作用を光源LD1からの光束に対して「λ／2板」、光源LD2からの光束に対して「λ板」となるように構成することも勿論可能である。

【0038】図4の実施の形態は、ビーム整形用ホログラム素子4Aとして「偏光性ホログラム」を用い(請求項2)、光路分離光学手段として「偏光性ホログラム」による光路分離用ホログラム素子5Bを用い(請求項6、7)、各光源LD1、2からの光束に対し、所定の位相差(90度の奇数倍)を発生させる位相子6Aを有する点に特徴がある。偏光性ホログラムは、前述したように、入射光束の偏光状態により光学作用が異なる。図4(a)における光源LD1、2が同じ発光モードのもので、各レーザ光束の偏光方向が図面に平行な面内にあるものとする、偏光性ホログラムによるビーム整形用ホログラム素子4Aは、上記図面に平行な方向に偏光した光束に対してビーム整形用ホログラムとして作用するが、図面に直交する方向に偏光した光束に対してはホログラムとして機能せず、このような光束は「そのまま透過」させる。これに対し、偏光性ホログラムとして構成された光路分離用ホログラム素子5Aは、図面に平行な面に偏光している光束をそのまま透過させ、図面に直交する方向に偏光した光束に対してホログラムによる回折作用を作用させる。

【0039】光源LD1または2からのレーザ光束は従って、カップリングレンズ3により平行光束化されると、ビーム整形用ホログラム素子4Aの作用によりビーム整形され、光路分離用ホログラム素子5Bを透過し、位相子6A(光源LD1、2からの各光束に対して「λ／4板」として作用する)により円偏光状態になり、偏向プリズム7と対物レンズ8を介して光ディスク9または10に照射される。戻り光束は、位相子6Aを透過すると、往路とは直交する方向(図面に直交する方向)に偏光した光束と成り、光路分離用ホログラム素子5Bのホログラム作用(回折作用)を受け、受光部13Aに向かって偏向され、カップリングレンズ3の作用により受光部13A上に集光する。偏光性ホログラムによる光路分離用ホログラム素子5Bは、図4(b)に示すように、回折作用の異なる3つのホログラム部分51、5

2、53を有し、ホログラム部分51に入射した戻り光束部分は、図4(c)に示す受光手段13Aの2分割受光部13A1に入射し、ホログラム部分52、53に入射した戻り光束部分は、それぞれ受光部分13A2、13A3に入射する。これら入射光束は、カップリングレンズ3の作用により上記各受光部分に向かって集光する。光路分離用ホログラム素子5Bのホログラム部分51とホログラム部分52、53との「直線状の境界部」は、ナイフエッジ法によるフォーカシング制御のための「ナイフエッジ」として機能し、フォーカシング制御のためのフォーカス誤差信号は2分割受光部分13A1の各受光部からの出力の差として構成される。また、トラッキング制御のためのトラック誤差信号は、受光部分13A2、13A3の出力の差として構成することができる。勿論、再生信号は受光部分13A1、13A2、13A3の出力和(もしくはその一部)として得られる。図4(a)に示す実施の形態においては、光源LD1、2が同じ発光モードのものであるが、光源LD1、2の一方にTE発光モード、他方にTM発光モードのものをを用いる場合には、図4(d)に示すように、光源LD1、2からのレーザ光束における偏光方向が、ビーム整形用ホログラム素子4Aの手前で同一方向になるように、一方の光束に対して「λ板」、他方の光束に対して「λ／2板」として作用する位相子6Bを、ビーム整形用ホログラム素子4Aの光源側に配備すればよい。あるいは、図4(e)に示すように、位相子6B、ビーム整形用ホログラム素子4A、光路分離用ホログラム素子5B、位相子6Aを一体化してもよい。

【0040】即ち、図4(d)、(e)の形態は、ビーム整形用ホログラム素子4Aと光路分離用ホログラム素子5Bがともに、偏光性ホログラムであって、複数の位相子6A、6Bと、各偏光性ホログラムが一体化されている(請求項8)。

【0041】図1～図4に即して上に説明した実施の各形態においてカップリングレンズ3のカップリング作用は、第1および第2の光源LD1、2からの光束を「コリメートする機能」を有し、ホログラム素子は、各光源LD1、2からの光束が平行光束となる部分に配備されている(請求項13)。この発明におけるビーム整形用ホログラム素子のビーム整形機能は「第1および第2の光源LDからの各光束に対し、その楕円強度分布をより円形に近い強度分布に変換する」ことであるから、ビーム整形用ホログラム素子を配備する位置において、各光束は必ずしも平行光束状態である必要はない。光路分離用ホログラム素子の配備位置も同様である。

【0042】図5に示す実施の形態は、請求項14記載の発明の光ピックアップ装置の実施の1形態を示している。この実施の形態においては、ビーム整形用ホログラム素子4a、光路分離用ホログラム素子5b等のホログラム素子(偏光性ホログラムである)が互いに一体化さ

れ、第 1 および第 2 の光源 LD 1, 2 からカップリングレンズ 3 に至る光路上に配備されることを特徴とする。またこれらは、各光源 LD からの光束に対して「 $\lambda/4$  板」として作用する位相子 6 a と一体化されている。位相子 6 a は「蒸着位相差膜」として光路分離用ホログラム素子 5 b に一体化されている。この実施の形態においては、光源 LD 1 または 2 からのレーザ光束は、発散しつつビーム整形用ホログラム素子 4 a に入射してビーム整形されるが、このときのビーム整形機能は、図 1

(b) に示すファーフィールドパターン FF の短軸方向 (X 方向) の発散角を増大させて、長軸方向 (Y 方向) の発散角に近付けるような機能である。このビーム整形機能によりビーム整形された各光束は「より円形に近い強度分布」に変換され、光ディスクの記録面上に「円形状もしくはこれに近い楕円形状」の光スポットとして集光される。戻り光束は、カップリングレンズ 3 を透過すると集光性の光束と成って位相子 6 a を透過し、往路とは 90 度異なる直線偏光状態に戻り、光路分離用ホログラム素子 5 b の回折作用により光路分離され、ビーム整形用ホログラム素子 4 a の回折作用を受けることなくこれを透過し、受光部 1 3 a に向かって集光する。

【0043】図 5 のような実施の形態では、戻り光束の光路分離が「光源 LD の近傍」で行われるので、受光部 1 3 a と光源 LD 1, 2 とを近接させて配備できる。光路分離用ホログラム素子 5 b 及び受光部 1 3 a は、図 4 (b), (c) に即して説明したものと同様のものである。なお、光源 LD 1, 2 の発光モードが互いに異なる (一方が TE 発光モード、他方が TM 発光モード) 場合には、ビーム整形ホログラム素子 4 a の光源側に、一方の光源 LD からの光束に対して「 $\lambda$  板」として作用し、他方の光源 LD からの光束に対して「 $\lambda/2$  板」として作用する (前記位相子 6 B と同様の) 位相子を配備すればよい。勿論、この位相子は蒸着位相差膜としてビーム整形ホログラム素子 4 a に蒸着形成することができる。

【0044】図 1 ~ 図 5 に示した実施の形態において、作図の関係で、光源 LD 1, 2 の間隔を誇張して描いたが、実際には、光源 LD 1, 2 は互いに近接して配備されるものであり、図 6 (a) に示すように、同一キャン CN 内に配備することが可能である (請求項 1 1)。図 6 (a) に示す如き光源は、図 1 ~ 図 5 に即して説明した任意の実施の形態の光源として用いることができる。図 6 (b) は、同一キャン CN 内に、第 1 および第 2 の光源 LD 1, 2 とともに、検出手段における受光部 1 3 0 を配備した例 (請求項 1 2) を示している。このように受光部 1 3 0 と光源 LD 1, 2 とを同一キャン CN 内に配備したものは、図 4 または図 5 の実施の形態における光源・受光部として使用できる。図 6 (c) は、図 5 に示した実施の形態において、光源 LD 1, 2 と受光部 1 3 a とを同一キャン CN 内に配備するとともに、キャン CN にホログラム素子 (ビーム整形用ホログラム素子

4 a、光路分離用ホログラム素子 5 b) および位相子 6 a を一体化した例 (請求項 1 5) を示している。このようにすることにより請求項 1 4 記載の発明の光ピックアップ装置 (図 5 参照) を極めてコンパクトに構成することが可能である。

【0045】図 1 ~ 図 6 に即して説明した実施の形態においては、光源 LD 1, 2 からの放射されるレーザ光束の光束光軸が互いに合致していないので、光源 LD 1, 2 の何れが点灯されるかに応じて「戻り光束が検出手段の受光部に入射する位置」が若干異なるので、「予め、フォーカス誤差信号・トラッキング誤差信号に、戻り光束の入射位置のずれに応じたオフセットを与え」たり、「戻り光束ごとに受光部を 1 組づつ設け」たり、「光源 LD 1, 2 のいずれが点灯されるかに応じ、検出手段の受光部の位置を調整して、戻り光束を受光手段 1 1 の適切な位置に入射させる」等の工夫が必要である。このような面倒を回避するには、請求項 1 6 記載の発明のように「第 1 の光源 LD 1 からの光束の光軸と、第 2 の光源 LD 2 からの光束の光軸とを、各光束のファーフィールドパターンの方向を揃えて、カップリングレンズに対して互いに合致させる光軸合わせ光学手段」を設ければよい。このような「光軸合わせ光学手段」は、種々の光学装置において様々な手段が公知であり、これら公知のものを適宜利用することができる。以下、具体的な例を 4 例挙げる。

【0046】図 7 (a) は、光源 LD 1, 2 からのレーザ光束を「光軸合わせ光学手段」である合成プリズム 1 2 0 を用いて光軸合わせする例である。合成プリズム 1 2 0 が有する分離膜 1 2 1 は、光源 LD 1 からのレーザ光束を実質的に全て透過させ、光源 LD 2 からのレーザ光束を実質的にすべて反射する性質を有する。

【0047】このような性質を有する分離膜 1 2 1 としては、種々のものが考えられる。先ず第 1 に、光源 LD 1 と光源 LD 2 とでは「発光波長が異なる」ことを考慮すると、分離膜 1 2 1 として公知の「ダイクロイックフィルタ膜」を利用することが考えられる。例えば、光源 LD 1 の発光波長が「785 nm」で、光源 LD 2 の発光波長が「650 nm」であるとするれば、ダイクロイックフィルタ膜の光学特性を、波長：785 nm の光を透過させ、波長：650 nm の光を反射させるように設定すればよい。

【0048】第 2 に、分離膜 1 2 1 として「偏光分離膜」を用いることが考えられる。この場合、合成プリズム 1 2 0 は、偏光ビームスプリッタになる。例えば、光源 LD 1 として TE 発光モードのものをを用い、レーザ光束が「図面に平行な面で偏光する」ように配備し、光源 LD 2 としては TM 発光モードのものをを用い、レーザ光束が「図面に直交する方向に偏光する」ように配備すれば、光源 LD 1 からのレーザ光束は分離膜 1 2 1 を透過し、光源 LD 2 からのレーザ光束は分離膜 1 2 1 に反

射されるので、各光源LDからのレーザ光束の光束光軸を「ファーフールドパターンの方向を描いて（この場合、ファーフールドパターンの長軸方向が図面に直交する方向になる）」、カップリングレンズ以下の光学系の光軸に合致させることができる。

【0049】図7（b）は、光軸合わせ光学手段の第3例として、光源LD1、2として、同じ発光モード（例えばTE発光モード）のものを用いる場合の、実施の1形態を示している。光軸合わせ光学手段は、偏光ビームスプリッタ120Aと位相子14a1とを一体化してなる。光源LD1、2を、そのファーフールドパターンの短軸方向が図面に直交するように配備すると、光源LD1、2からのレーザ光束は、いずれも図面に直交する方向の偏光方向を有するので、光源LD1からのレーザ光束の偏光方向を「 $\lambda/2$ 板」として機能する位相子14a1により90度旋回させる。このようにして、光源LD1からのレーザ光束は偏光分離膜121Aを透過し、光源LDからのレーザ光束は偏光分離膜121Aにより反射される。このようにして、各光源LDからの各光束を、ファーフールドパターンの方向を描いて、カップリングレンズ以下の光学系の光軸に合致させることができる。

【0050】光軸合わせ光学手段の第4例として、図7（a）における合成プリズム120における分離膜121が、図7（c）に示す如き「波長偏光フィルタ特性」を持つものを用い場合を挙げることができる。この波長偏光フィルタ特性をS偏光に就いてみると、光源LD1、2の発光波長を、それぞれ785nmおよび650nmとすると、これらレーザ光束をS偏光として分離膜に入射させた場合、光源LD1からのレーザ光束（波長：785nm）は実質的に100%反射され、光源LD2からのレーザ光束（波長：650nm）は実質的に100%透過する。そこで、図7（a）における合成プリズム120として、上記波長偏光フィルタ特性を有するものを用い、図7（a）における光源LD1、2の位置を入れ替え、これらからのレーザ光束が上記波長偏光フィルタ特性を持つ分離膜121に対して共にS偏光となるようにすれば（これは、同一の発光モードの各光源LDのファーフールドパターンの長軸方向を平行にすることに対応する）、各光源LDからの光束を、ファーフールドパターンの方向を描いて、カップリングレンズ以下の光学系の光軸に合致させることができる。光源LD1、2からの光束を光軸合わせする方法は、上記4例に限らず、公知の適宜のものを利用できる。

【0051】図7に説明した光軸合わせ光学手段は、図1～図5に示す任意の実施の形態に適用可能である。図8は、請求項17記載の発明の実施の1形態を説明に必要な部分のみ示している。第1および第2の光源LD1、2は同一のキャンCN1内に配備され、上記キャンCN1内に、図7（a）に即して説明した「光軸合わせ

光学手段」である合成プリズム120を配備している。このような1パッケージに構成した光源は、図1～図5の実施の形態における光源部として使用できる。また、キャンCN1内に、光源LD1、2と光軸合わせ光学手段121とともに、検出手段の受光部を配備してもよく、このように構成した場合は、図4、5の実施の形態における光源・受光部として使用でき、この場合に、キャンCN1に、図6（c）の場合のように、ホログラム素子および位相子を一体化してもよい。勿論「他の光軸合わせ光学手段」をキャン内に配備してもよい。

#### 【0052】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明によれば新規な光ピックアップ装置を実現できる（請求項1～17）。この発明の光ピックアップ装置はビーム整形用ホログラム素子により、第1および/または第2の光源LDからの光束に対し、その楕円強度分布をより円形に近い強度分布に変換するので、光源LDに対する光利用効率を高めることができる。また、ビーム整形用ホログラム素子はビーム整形プリズム対やシリンドリカルレンズを用いる場合に比して小型であり、組み付けも容易である。

【0053】請求項2記載の発明では、ビーム整形用ホログラム素子として「偏光性ホログラム」を用いることによりホログラム自体の光利用効率を高めることができる。また、光源LDの偏光方向を変化させることにより、光源LDに対して、選択的にビーム整形作用を作用させることもできる。即ち、ビーム整形を必要とされるレーザ光束のみをビーム整形することもできる。請求項3、4、5、7、8記載の発明のように位相子を用いることにより、戻り光束を偏光状態に従って光路分離でき、検出手段の受光する受光量を増大させて、戻り光束の情報を高S/N比で検出できる。請求項4、9記載の発明のように、ホログラム素子と位相子を一体化することにより、光ピックアップ装置のコンパクト化を促進でき、また、独立部品点数が減少し、部品間の相対的な位置変動が減少するので光ピックアップ装置の信頼性が向上する。

【0054】請求項6、7記載の発明のように、光路分離光学手段をホログラム素子とすることにより、検出手段を光源と同じ側に配備でき、光ピックアップ装置を小型化できる。また光路分離用ホログラム素子にナイフエッジ等の機能を持たせることにより、サーボ信号（フォーカス誤差信号・トラック誤差信号）発生用の素子が不用になるため検出手段を簡素化でき、光ピックアップ装置を一段とコンパクト化できる。

【0055】請求項10記載の発明のように、位相子を「蒸着位相差膜」として構成することにより、位相子を薄くでき、位相子の材料としての高価な複屈折結晶を用いる必要がなく、光ピックアップ装置の小型化・低コスト化を計ることができる。

【0056】請求項 11, 12 記載の発明のように、第 1 および第 2 の光源 LD とともに他の要素を同一のキャン内に一体化することにより、部品点数の削減・一体化した部品間の変動防止による信頼性の向上を図ることができる。

【0057】請求項 13 記載の発明のように、ホログラム素子が各光源 LD からの光束が平行光束となる部分に配備されるようにすると、ホログラム素子の配置位置を光束光軸方向に適宜に設定できるので、ホログラム素子の配置自由度が増大する。請求項 14 記載の発明のように、ホログラム素子を、第 1 および第 2 の光源 LD からカップリングレンズに至る光路上に配備することにより光ピックアップ装置を有効にコンパクト化できる。請求項 15 記載の発明のように、第 1 および第 2 の光源 LD を同一キャン内に配備し、且つホログラム素子を上記キャンに一体化することにより、光ピックアップ装置の更なるコンパクト化が可能になる。請求項 16 記載の発明のように、2 つの光源 LD からの光束の光軸合わせを行うと、戻り光束と検出手段の位置関係が光源によらず同一となるので、検出手段による検出が簡単化される。また、カップリングレンズ、対物レンズに対し、各光束が画角を持たずに入射するので、これらレンズによる波面の劣化を最小限に抑えられ、良好な光スポットを得ることができる。請求項 17 記載の発明のように、第 1 および第 2 の光源 LD を同一キャン内に配備し、上記キャン内に光軸合わせ光学手段を配備することにより、部品点数の削減・一体化した部品間の変動防止による信頼性の向上を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の光ピックアップ装置の実施の 1 形態を説明するための図である。

【図 2】この発明の光ピックアップ装置の実施の別の形態を説明するための図である。

【図 3】この発明の光ピックアップ装置の実施の他の形態を説明するための図である。

【図 4】この発明の光ピックアップ装置の実施の他の形態を説明するための図である。

【図 5】この発明の光ピックアップ装置の実施の他の形態を説明するための図である。

【図 6】請求項 11, 12, 15 記載の発明の実施の各形態を特徴部分のみ示す図である。

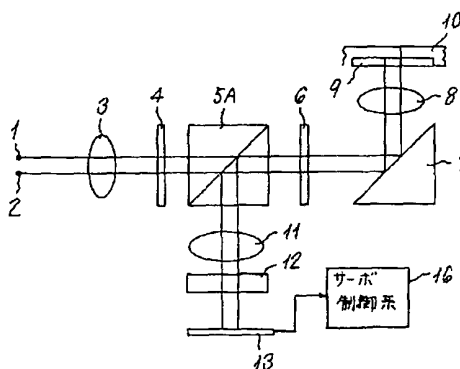
【図 7】請求項 16 記載の発明の光軸合わせ光学手段を 4 例説明するための図である。

【図 8】請求項 17 記載の発明の実施の 1 形態を特徴部分のみ示す図である。

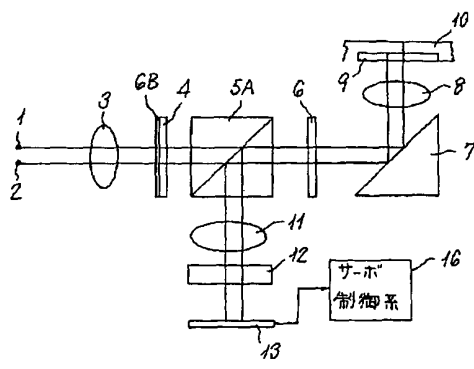
#### 【符号の説明】

- 1, 2 光源 LD
- 3 カップリングレンズ
- 4 ビーム整形ホログラム素子
- 5 ビームスプリッタ
- 8 対物レンズ
- 9, 10 光ディスク (光記録媒体)
- 10 集光レンズ
- 12 シリンドリカルレンズ
- 13 受光部

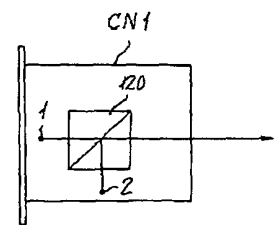
【図 2】



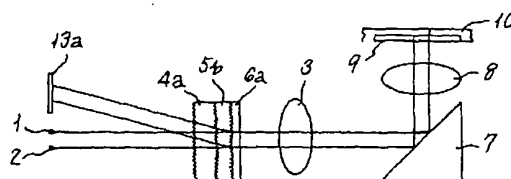
【図 3】



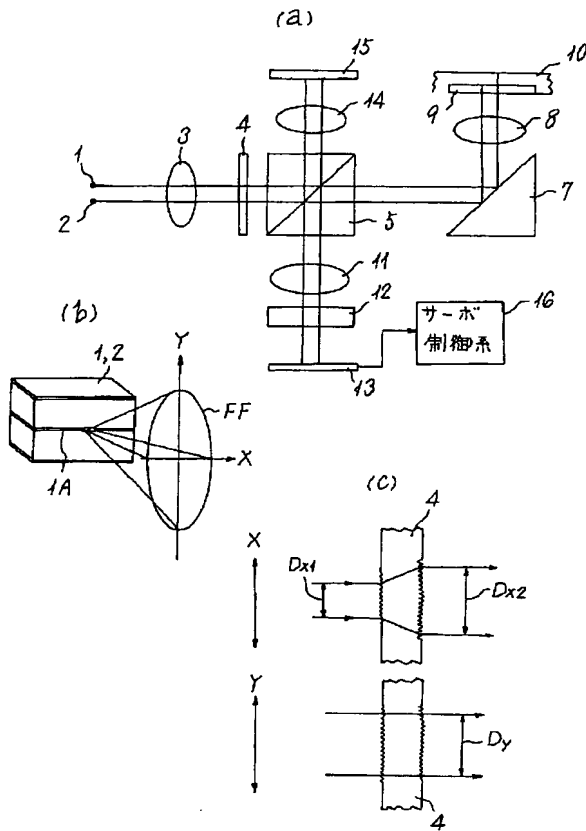
【図 8】



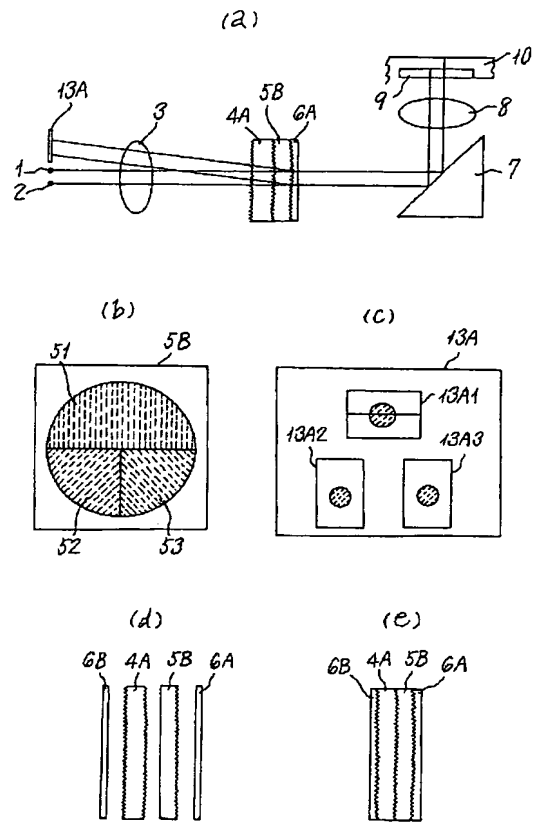
【図 5】



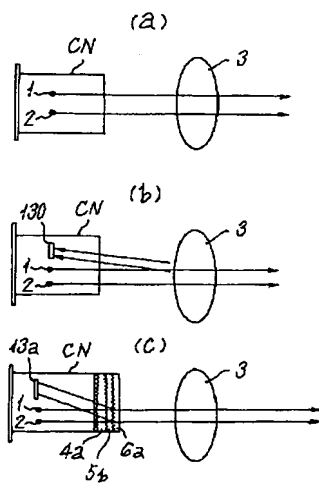
【図 1】



【図 4】

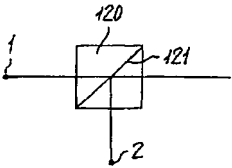


【図 6】

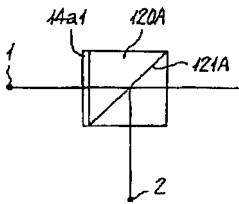


【図 7】

(a)



(b)



(c)

